

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040039093 A  
(43)Date of publication of application: 10.05.2004

(21)Application number: 1020020066741  
(22)Date of filing: 31.10.2002

(71)Applicant: SAMSUNG GWANGJU  
ELECTRONICS CO., LTD.  
(72)Inventor: HWANG, YUN SEOP  
SONG, JEONG GON

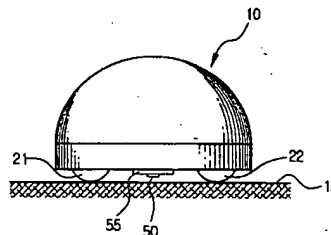
(51)Int. Cl. A47L 9/28

(54) ROBOT CLEANER, SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A robot cleaner, a system and control method thereof are provided to efficiently perform cleaning work by precisely recognizing the running distance and direction of the robot cleaner.

CONSTITUTION: A robot cleaner(10) is composed of a cleaner body, a driving unit driving a plurality of wheels(21,22) installed at the bottom of the cleaner body, a lower camera(50) installed between the wheels and continuously photographing a floor(15), and a control unit. The control unit recognizes the running distance and direction of the wheels by using image information, and controls the driving unit according to the running distance and direction of the wheels.



COPYRIGHT KIPO 2004

Legal Status

Date of final disposal of an application (20050607)

Patent registration number (1005008420000)

Date of registration (20050704)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

Date of extinction of right ( )

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>  
A47L 9/28

(11) 공개번호 10-2004-0039093  
(43) 공개일자 2004년05월10일

(21) 출원번호 10-2002-0066741  
(22) 출원일자 2002년10월31일

(71) 출원인 삼성광주전자 주식회사  
광주 광산구 오선동 271번지

(72) 발명자 송정곤  
광주광역시광산구월계동선경아파트107동503호

황윤섭  
광주광역시광산구운남동삼성아파트118-404

(74) 대리인 정홍식

심사청구 : 있음

(54) 로봇청소기와, 그 시스템 및 제어방법

요약

본 발명은 바퀴의 슬립이나 바닥면의 굴곡에 관계없이 주행거리와 주행방향을 인식할 수 있기 때문에 지시된 작업을 효율적으로 할 수 있는 로봇청소기, 그 시스템, 및 그 제어방법에 관한 것이다. 상기와 같은 본 발명의 목적은, 평평한 바닥을 이동하면서 작업을 수행하는 로봇청소기에 있어서, 본체와, 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부와, 본체의 하부의 복수의 바퀴 사이에 설치되며 주행방향에 수직한 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라, 및 하방 카메라가 촬상한 바닥의 이미지 정보를 이용하여 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하고 인식된 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기를 제공함으로써 달성된다.

내 용

도 1

색인어

로봇청소기, 하방 카메라, 조명, 바닥, 주행방향

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 로봇청소기가 주행하며 바닥을 촬상하는 상태를 나타내 보인 도면,

도 2a는 도 1의 로봇청소기의 하부를 나타내 보인 사시도,

도 2b는 도 1의 로봇청소기의 상부를 커버를 분리한 상태에서 나타내 보인 사시도,

도 3은 본 발명에 따른 로봇청소기 시스템을 나타내 보인 블록도,

도 4a는 도 1의 로봇청소기가 정지 상태에서 하방 카메라로 바닥을 촬상한 이미지를 나타내 보인 도면,

도 4b는 로봇청소기가 도 4a 상태에서 전진할 때 하방 카메라로 바닥을 촬상한 이미지를 나타내 보인 도면,

도 4c는 로봇청소기가 도 4a 상태에서 후진할 때 하방 카메라로 바닥을 촬상한 이미지를 나타내 보인 도면

도 4d는 로봇청소기가 도 4a 상태에서 우측으로 진행할 때 하방 카메라로 바닥을 촬상한 이미지를 나타내 보인 도면

도 4e는 로봇청소기가 도 4a 상태에서 좌측으로 진행할 때 하방 카메라로 바닥을 촬상한 이미지를 나타내 보인 도면

도 4f는 로봇청소기가 도 4a 상태에서 좌측 45도 방향으로 전진할 때 하방 카메라로 바닥을 촬상한 이미지를 나타내 보인 도면,

도 5는 도 3의 중앙제어장치를 나타내 보인 블록도, 그리고

도 6은 본 발명에 따른 로봇청소기의 작업수행과정을 나타내 보인 순서도이다.

**\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\***

10; 로봇청소기 12; 본체

20; 구동부 21,22; 바퀴

30; 상방 카메라 32; 전방 카메라

40; 제어부 43; 송/수신부

50; 하방 카메라 55; 조명

60; 원격 제어기 62; 안테나

63; 무선중계기 70; 중앙제어장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 로봇청소기와 그 시스템 및 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 로봇청소기가 바닥을 주행하면서 촬상한 바닥 이미지 정보를 이용하여 로봇청소기의 주행거리와 주행방향을 인식하고 주행경로를 보정하는 로봇청소기와 그 시스템 및 제어방법에 관한 것이다.

일반적인 로봇청소기는 본체 상에 설치된 초음파 센서를 이용하여 벽이나 장애물로 둘러싸인 작업영역의 외곽을 주행하여 작업할 영역을 결정하고, 결정된 작업영역에서 청소작업이나 보안작업과 같은 작업을 하기 위해 주행경로를 계획한다. 그런 다음, 바퀴의 회전수 및 회전각도를 검출할 수 있는 엔코더와 같은 센서를 통해 검출된 신호로부터 주행거리 및 현재 위치를 산출하면서 계획된 주행경로를 주행할 수 있도록 바퀴를 구동시킨다. 그런데, 이러한 경로주행방법은 로봇청소기가 주행하는 동안 바퀴의 슬립, 바닥면의 굴곡 등에 의해 센서로 검출된 신호로부터 산출된 주행거리 및 이동 위치와 실제 주행거리 및 위치 사이에 오차가 발생한다. 이러한 위치 인식 오차는 로봇청소기가 주행하면 할수록 누적되게 되고, 그에 따라 누적된 위치 인식 오차에 의해 주행하는 로봇청소기가 계획된 주행경로를 이탈할 수 있다. 그 결과, 청소작업의 경우에는 청소가 수행되지 않은 영역이 발생하거나, 동일 영역을 수회 반복 청소하여 작업효율을 떨어뜨릴 수 있고, 보안작업의 경우에는 작업을 수행하지 못하는 경우가 발생하는 등의 문제점이 있다.

따라서, 바퀴의 슬립이나 바닥면의 굴곡 등에 관계 없이 로봇청소기의 주행거리와 주행방향을 정확하게 검출하여 주행경로를 제어함으로써 지시된 작업을 효율적으로 수행할 수 있는 로봇청소기에 대한 발명의 필요성이 대두되어 왔다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 로봇청소기의 주행거리와 주행방향을 보다 정확하게 인식할 수 있도록 함으로써, 지시된 작업을 효율적으로 수행할 수 있는 로봇청소기와 그 시스템 및 로봇청소기의 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 본 발명의 목적은, 평평한 바닥을 이동하면서 작업을 수행하는 로봇청소기에 있어서, 본체와, 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부와, 본체의 하부의 복수의 바퀴 사이에 설치되며 주행방향에 수직인 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라, 및 하방 카메라가 촬상한 바닥의 이미지 정보를 이용하여 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하고 인식된 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기를 제공함으로써 달성된다.

여기서, 제어부는 하방 카메라에 의해 촬상된 현재 바닥의 이미지 정보와 이전에 하방 카메라에 의해 기억된 바닥의 이미지 정보를 비교하여 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하는 것이 바람직하다. 이때, 하방 카메라가 바닥을 촬상하는 속도는 1500번/초인 것이 바람직하다.

또한, 본체의 하부에 설치되며 하방 카메라가 촬상하는 지역이 주변 지역보다 밝도록 비추는 조명을 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기와 같은 본 발명의 목적은, 평평한 바닥을 이동하면서 작업을 수행하는 로봇청소기에 있어서, 본체와, 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부와, 본체의 하부의 복수의 바퀴 사이에 설치되며 주행방향에 수직인 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라와, 본체의 상부에 설치되며 바닥에 수직인 방향으로 천정의 이미지를 촬상하는 상방 카메라, 및 상방 카메라가 촬상한 천정의 이미지 정보를 이용하여 위치를 인식하고 하방 카메라가 촬상한 바닥의 이미지 정보를 이용하여 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하며, 인식된 위치정보와 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 상기 구동부를 제어하는 제어부,를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

여기서, 제어부는 하방 카메라에 의해 촬상된 현재 바닥의 이미지 정보와 이전에 하방 카메라에 의해 기억된 바닥의 이미지 정보를 비교하여 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명의 목적은, 본체와, 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부와, 본체의 상부에 설치되며 주행방향에 수직인 방향으로 천정의 이미지를 촬상하는 상방 카메라를 포함하는 로봇청소기; 및 로봇청소기와 무선으로 교신하는 원격제어기를 포함하는 로봇청소기 시스템에 있어서, 로봇청소기는 본체 하부의 복수의 바퀴 사이에 설치되며 주행방향에 수직인 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라를 포함하며, 원격제어기는 하방 카메라가 촬상한 바닥의 이미지 정보를 이용하여 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하고, 인식된 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 로봇청소기의 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기 시스템을 제공함으로써 달성된다.

여기서, 제어부는 하방 카메라에 의해 촬상된 현재 바닥의 이미지 정보와 이전에 하방 카메라에 의해 기억된 바닥의 이미지 정보를 비교하여 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 로봇청소기 시스템은 본체의 하부에 설치되며, 하방 카메라가 촬상하는 지역이 주변 지역보다 밝도록 비추는 조명을 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기와 같은 본 발명의 목적은, 하방 카메라를 구비하는 로봇청소기의 제어방법에 있어서, 작업명령신호가 입력되면, 작업에 대응되는 목적 위치까지의 주행 경로를 산출하는 단계와, 하방 카메라에 의해 촬상된 바닥 이미지를 저장하는 단계와, 산출된 주행경로에 따라 로봇청소기를 주행시키는 단계, 및 저장된 바닥 이미지와 현재 하방 카메라에 의해 촬상된 바닥 이미지를 비교하여 로봇청소기의 주행 거리 및 주행방향을 산출하고 주행경로를 보정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법을 제공함으로써 달성된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 로봇청소기와 그 시스템 및 제어방법을 보다 상세하게 설명한다.

도 1 내지 도 3을 참조하면, 로봇청소기(10)는 본체(12), 흡진부(16), 구동부(20), 상방 카메라(30), 전방 카메라(32), 장애물검출센서(34), 하방 카메라(50), 조명(55), 제어부(40), 기억장치(41), 및 송/수신부(43)를 포함한다. 참조부호 14는 배터리이다.

흡진부(16)는 공기를 흡입하면서 대향되는 바닥의 먼지를 집진할 수 있도록 본체(12) 상에 설치되어 있다. 이러한 흡진부(16)는 알려진 다양한 방식에 의해 구성될 수 있다. 일례로서, 흡진부(16)는 흡입모터(미도시)와, 흡입모터의 구동에 의해 바닥과 대향되게 형성된 흡입구 또는 흡입관을 통해 흡입된 먼지를 집진하는 집진실을 구비한다.

구동부(20)는 전방의 양측에 설치된 두 개의 바퀴(21a, 21b)와, 후방의 양측에 설치된 두 개의 바퀴(22a, 22b), 후방의 두 개의 바퀴(22a, 22b)를 각각 회전 구동시키는 모터(23, 24) 및 후방 바퀴(22a, 22b)의 동력을 전방의 바퀴(21a, 21b)로 전달할 수 있도록 설치된 타이밍벨트(25)를 포함한다. 구동부(20)는 제어부(40)의 제어신호에 따라 각 모터(23, 24)를 독립적으로 정방향 또는 역방향으로 회전 구동시킨다. 주행방향은 각 모터(23, 24)의 회전수를 다르게 제어함으로써 정해진다.

전방 카메라(32)는 전방의 이미지를 촬상할 수 있도록 본체(12)상에 설치되어 촬상된 이미지를 제어부(40)로 출력한다.

상방 카메라(30)는 상방의 이미지를 촬상할 수 있도록 본체(12)상에 설치되어 촬상된 이미지를 제어부(40)로 출력한다. 바람직하게는 상방 카메라(30)에는 어안렌즈(미도시)가 적용된다.

어안렌즈는 촬상 시야각이 물고기 눈과 같이 넓게 예를 들면, 180정도까지 제공될 수 있도록 설계된 적어도 하나 이상의 렌즈로 이루어져 있다. 어안렌즈는 원하는 시야 각도 범위 또는 허용 왜곡량에 맞게 적절하게 설계된다. 어안렌즈 구조는 국내 공개특허 1996-7005245호, 국내공개특허 1997-48669호, 국내공개특허 1994-22112호 등에 개시되어 있고, 여러 렌즈 제조회사에서 시판하고 있어 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

장애물 검출 센서(34)는 외부로 신호를 송출하고, 반사된 신호를 수신할 수 있도록 몸체의 측면 둘레에 소정 간격으로 배치되어 있다. 장애물 검출 센서(34)는 적외선을 출사하는 적외선 발광소자(34a)와, 반사된 광을 수신하는 수광소자(34b)가 수직상으로 쌍을 이루어 외주면을 따라 다수가 배열되어 있다. 또 다르게는 장애물 검출센서(34)는 초음파를 출사하고, 반사된 초음파를 수신할 수 있도록 된 초음파 센서가 적용될 수 있다. 장애물 검출센서(34)는 장애물 또는 벽과의 거리를 측정하는데도 이용된다.

하방 카메라(50)는 바닥(15)의 이미지를 촬상할 수 있도록 본체(12) 하부에 설치되어 촬상한 이미지를 제어부(40)로 출력한다. 하방 카메라(50)는 주행경로의 인식정도를 높이기 위해 고속으로 이미지를 촬상할 수 있어야 한다. 바람직하게는 1초에 1500번 정도의 사진을 찍을 수 있는 카메라를 사용하는 것이다.

조명(55)은 하방 카메라(50)가 촬상하는 바닥(15) 부분을 비출 수 있도록 본체(12) 하부에 설치된 하방 카메라(50)의 둘레에 설치된다. 조명(55)은 로봇청소기(10) 주위의 조명보다 밝은 조명으로 항상 일정하게 하방 카메라(50)가 촬상하는 바닥(15) 부분을 비춘다. 조명(55)은 하방 카메라(50)가 바닥(15)의 미세한 부분의 변화 등을 감지할 수 있도록 하며, 주변의 조명에 의한 촬상 이미지의 변화를 최소화시킨다.

제어부(40)는 송/수신부(43)를 통해 수신된 신호를 처리하고, 각 요소를 제어한다. 본체(12)상에 기기의 기능 설정을 조작하기 위한 다수의 키가 마련된 키입력장치(미도시)가 더 구비된 경우 제어부(40)는 키입력장치로부터 입력된 키 신호를 처리한다.

저장장치(41)는 상방 카메라(30)가 촬상한 상방 이미지와 하방 카메라(50)가 촬상한 바닥 이미지를 저장한 후 제어부(40)가 위치정보나 주행정보를 산출할 수 있도록 보조한다.

송/수신부(43)는 송신대상 데이터를 안테나(42)를 통해 송출하고, 안테나(42)를 통해 수신된 신호를 제어부(40)로 전송한다.

상기와 같은 구성을 갖는 로봇청소기에서 제어부에 의해 로봇청소기가 제어되는 것을 설명하면 다음과 같다.

제어부(40)는 상방 카메라(30)에 의해 촬상된 상방 이미지 내에 존재하는 형광등이나 화재경보기와 같은 특정물의 위치정보나, 위치인식용으로 이용하기 위해 작업영역의 천정에 설치한 인식용 마크의 위치정보를 이용하여 현재 위치를 인식한다. 제어부(40)가 상방 카메라(30)에 의해 촬상된 이미지 내에서 특정물이나 인식용 마크를 찾을 수 있다.

록 하기 위한 비교용 특정물이나 인식용 마크에 대한 기본 이미지 정보는 기억장치(41)에 저장되어 있다. 제어부(40)는 인식된 위치정보를 이용하여 목적하는 작업을 수행할 수 있는 주행경로를 산출하고 로봇청소기(10)가 주행경로를 따라 주행하도록 각 요소를 제어한다.

제어부(40)는 하방 카메라(50)에 의해 촬상된 바닥 이미지 내에 존재하는 얼룩 등의 특징점의 위치정보를 이용하여 로봇청소기(10)가 주행한 거리와 주행방향을 인식하고, 이를 이용하여 로봇청소기(10)가 주행경로를 따라 주행하고 있는지를 판단하고, 주행경로에서 벗어난 경우 주행경로를 따라가도록 구동부(20)를 제어한다.

다시 말하면, 제어부(40)는 하방 카메라(50)에 의해 현재 촬상된 바닥(15)의 이미지 정보와 기억장치(41)에 저장된 바로 직전에 하방 카메라(50)가 촬상한 바닥(15)의 이미지 정보를 비교하여 이미지 정보 내의 얼룩 등의 특징점의 위치변화를 인식한다. 그런 후 특징점의 위치변화를 이용하여 로봇청소기(10)의 주행거리와 주행방향을 산출하게 된다. 이때, 로봇청소기(10)가 이동하는 바닥(15)은 사람 눈으로 보기에는 동일한 무늬의 바닥이라도 하방 카메라(50)에 의해 인식되는 영역은 미소하기 때문에 동일한 무늬가 존재하지 않으며, 얼룩이나 패인 홈 등 사람 눈에 쉽게 인식되지 않는 특징점이 존재하게 된다.

촬상된 이미지로부터의 특징점을 추출하는 영상처리방식은 알려진 다양한 방식이 적용될 수 있다. 예컨대, 촬상된 이미지에 대해 그레이 레벨로 변환한 다음 주위의 값과 구별되는 픽셀점을 찾는 방식이 적용될 수 있다.

한편, 이와 같이 추출된 특징점과 로봇청소기(10)의 이동방향과의 관계가 도 4a 및 도 4f에 도시되어 있다. 도 4a는 로봇청소기(10)가 정지한 상태이거나 주행 중의 어느 순간에서 하방 카메라(50)로 촬상한 바닥의 이미지 화면(52)이다. 여기서, 참조부호 P는 하방 카메라(50)에 의해 촬상된 바닥 이미지에서 추출된 특징점이다. 이때, 로봇청소기(10)가 전방으로 주행하면 바닥 이미지 내의 특징점은 뒷쪽으로 이동하여 도 4b와 같이 나타나고, 로봇청소기(10)가 후진하면 바닥 이미지 내의 특징점은 전방으로 이동하여 도 4c와 같이 나타난다. 또한, 로봇청소기(10)가 좌측으로 주행하면 바닥 이미지 내의 특징점은 우측으로 이동하여 도 4e와 같이 나타나고, 우측으로 주행하면 바닥 이미지 내의 특징점은 좌측으로 이동하여 도 4d와 같이 나타난다. 그리고, 로봇청소기(10)가 좌측 45도 방향으로 전진하면 바닥 이미지 내의 특징점은 우측 45도 방향으로 이동하여 도 4f와 같이 나타난다.

하방 카메라(50)로 바닥을 연속적으로 촬상하면 상기와 같이 바닥 이미지 내의 특징점의 위치 변화가 연속적으로 나타나게 된다. 그러면, 제어부(40)는 특징점의 위치 변화로부터 로봇청소기(10)가 주행한 거리, 주행방향 등을 판단할 수 있다. 따라서, 제어부(40)는 로봇청소기(10)가 현재 이동하고 있는 주행방향이 산출된 주행경로와 일치하는지를 판단하고 현재의 주행방향이 어긋나는 경우는 산출된 주행경로를 따르도록 구동부(20)를 제어한다.

제어부(40)가 상방 카메라(30)와 하방 카메라(50)에 의해 구동부(20)를 제어하는 작용을 정리하면 다음과 같다.

제어부(40)는 키입력장치 또는 외부로부터 무선으로 작업요청신호가 입력되면, 기억된 인식용 마크와 상방 카메라(30)로부터 입력된 현재의 이미지 내에 있는 특정물이나 인식용 마크의 위치 정보를 비교하면서 로봇청소기(10)의 현 위치를 인식하고, 인식된 위치로부터 목적하는 주행경로에 대응되게 구동부(20)를 제어한다. 여기서 작업요청신호는 바닥의 청소작업 또는 카메라를 통한 보안작업등을 포함한다.

제어부(40)는 로봇청소기가 목적하는 주행경로를 따라 이동할 때에는 하방 카메라(50)로부터 측정된 주행거리 및 주행방향과 현재 촬상된 상방 이미지와 기억장치(41)에 저장된 이전에 촬상된 상방 이미지의 비교에 의해 인식된 현 위치를 이용하여 주행오차를 산출하고, 오차를 보정하여 목적하는 주행경로를 추적하도록 구동부(20)를 제어한다.

이상의 설명에서는 제어부(18)가 직접 상방 카메라(30)와 하방 카메라(50)에 의해 촬상된 이미지 정보를 이용하여 자체적으로 위치인식처리를 할 수 있는 예를 설명하였다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 로봇청소기(10)의 위치 인식시 필요한 연산처리부담을 줄이기 위해 로봇청소기(10)의 위치 인식을 외부에서 처리하도록 로봇청소기 시스템이 구축된다.

이를 위해 로봇청소기(10)는 촬상된 영상정보를 외부로 무선으로 송출하고, 외부로부터 수신된 제어신호에 따라 동작하도록 구성되고, 원격제어기(60)는 로봇청소기(10)의 구동을 무선으로 제어하면서 로봇청소기(10)의 주행을 제어한다.

원격제어기(60)는 무선중계기(63)와 중앙제어장치(70)를 구비한다.

무선 중계기(63)는 로봇청소기(10)로부터 수신된 무선신호를 처리하여 유선을 통해 중앙제어장치(70)에 전송하고, 중앙제어장치(70)로부터 수신된 신호를 안테나(62)를 통해 무선으로 로봇청소기(10)로 송출한다.

중앙제어장치(70)는 통상적인 컴퓨터로 구축되며, 그 일예가 도 5에 도시되어 있다. 도면을 참조하면, 중앙제어장치(70)는 중앙처리장치(CPU)(71), 롬(ROM)(72), 램(RAM)(73), 표시장치(74), 입력장치(75), 기억장치(76) 및 통신장치(77)를 구비한다.

기억장치(76)에는 로봇청소기(10)를 제어하며 로봇청소기(10)로부터 전송된 신호를 처리하는 로봇청소기 드라이버(76a)가 설치되어 있다.

로봇청소기 드라이버(76a)는 실행되면, 로봇청소기(10) 제어를 설정할 수 있는 메뉴를 표시장치(74)를 통해 제공하고, 제공된 메뉴에 대해 사용자로부터 선택된 메뉴항목이 로봇청소기(10)에 의해 실행될 수 있도록 처리한다. 상기 메뉴는 대분류로서 청소작업수행, 감시작업수행을 포함하고, 대분류에 대한 서브 선택 메뉴로서 작업대상 영역 선택 리스트, 작업방식등 적용되는 기기에서 지원할 수 있는 다수의 메뉴가 제공되는 것이 바람직하다.

로봇청소기 드라이버(76a)는 로봇청소기를 제어하여 수신받은 현재의 상방 이미지 내의 인식용 마크나 특정물의 위치정보와 기억된 인식용 마크나 특정물의 위치 정보를 비교하면서 로봇청소기(10)의 현 위치를 인식하고, 인식된 위치로부터 목적하는 주행경로에 대응되게 구동부(20)를 제어한다. 또한, 로봇청소기 드라이버는 로봇청소기가 목적하는 주행경로를 따라 이동하는 경우에는 수신받은 바닥 이미지로부터 산출한 주행거리 및 주행방향과 현재 수신된 상방 이미지와 기억장치(76)에 저장된 이전에 활상된 상방 이미지의 비교에 의해 인식된 현 위치를 이용하여 주행오차를 산출하고, 오차를 보상하여 목적하는 주행경로를 추적하도록 구동부(20)를 제어한다.

로봇청소기(10)의 제어부(40)는 로봇청소기 드라이버(76a)로부터 무선 중계기(63)를 통해 수신된 제어정보에 따라 구동부(20)를 제어하며, 위치 인식 및 주행경로를 보정하기 위한 이미지 연산처리부담은 생략된다. 그리고, 제어부(40)는 주행중에 일정 사이클로 활상된 상방 이미지 및 바닥 이미지를 무선 중계기(63)를 통해 중앙제어장치(70)로 전송한다.

이하에서는 로봇청소기의 제어부에 의한 제어방법을 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

먼저, 작업명령이 수신됐는지를 판단한다(S100).

작업명령이 수신된 것으로 판단되면, 상방 카메라에 의해 활상된 상방 이미지를 이용하여 현재의 위치를 판단하고, 수신된 작업명령에 대응되는 목적위치인 작업장소 또는 작업경로로 이동하기 위한 주행경로를 산출한다(S110).

이어서, 하방 카메라로 바닥을 활상하여 바닥 이미지를 저장한다(S120).

그리고 나서, 산출된 주행경로에 따라 로봇청소기를 주행시킨다.(S130).

주행과정에서 하방 카메라로 연속적으로 활상한 바닥 이미지를 바로 직전의 바닥 이미지와 비교함으로써 로봇청소기의 주행거리와 주행방향을 산출한다(S140).

현재 주행중인 로봇청소기의 주행방향이 산출된 주행경로와 일치하는가를 분석하여 주행보정이 필요한지를 판단한다(S150).

상기 단계(S150)에서 주행경로 보정이 필요하다고 판단하면, 인식된 단계에서 산출한 정보를 이용하여 주행경로를 보정한다(S160).

이후, 작업이 완료되었는지를 판단한다(S170). 여기서의 작업은 주행이 수행되는 작업, 예컨대 목적지로의 이동 또는 청소대상 경로를 주행하면서 하는 청소작업을 말한다. 작업이 완료되지 않은 것으로 판단되면, 작업을 완료하기 전까지 단계 S130 내지 S170을 반복한다.

이상에서 설명한 바와 같이 하방 카메라로 활상한 바닥 이미지를 이용하여 로봇청소기의 주행거리 및 주행방향을 판단하는 경우에는 엔코더를 사용한 경우에 발생하는 구동부의 바퀴의 슬립이나 바닥면의 경사 등으로 인한 주행거리 및 주행방향의 오차가 발생하지 않는다. 따라서, 로봇청소기가 지시된 작업을 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

#### 발명의 효과

상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 로봇청소기, 그 시스템 및 그 제어방법에 의하면, 하방 카메라로 활상한 바닥 이미지를 이용하여 로봇청소기의 주행거리 및 주행방향을 인식하게 하고 주행경로를 보정할 수 있도록 함으로써, 지시된 작업을 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

평평한 바닥을 이동하면서 작업을 수행하는 로봇청소기에 있어서,

본체;

상기 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부;

상기 본체의 하부의 상기 복수의 바퀴 사이에 설치되며, 주행방향에 수직인 상기 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라; 및

상기 하방 카메라가 촬상한 상기 바닥의 이미지 정보를 이용하여 상기 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하고, 인식된 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 하방 카메라에 의해 촬상된 현재 바닥의 이미지 정보와 이전에 상기 하방 카메라에 의해 기억된 바닥의 이미지 정보를 비교하여 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 3.**

제 2 항에 있어서, 상기 하방 카메라가 상기 바닥을 촬상하는 속도는 1500번/초인 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 4.**

제 3 항에 있어서, 상기 본체의 하부에 설치되며, 상기 하방 카메라가 촬상하는 지역이 주변 지역보다 밝도록 비쳐주는 조명을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 5.**

평평한 바닥을 이동하면서 작업을 수행하는 로봇청소기에 있어서,

본체;

상기 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부;

상기 본체의 하부의 상기 복수의 바퀴 사이에 설치되며, 주행방향에 수직인 상기 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라;

상기 본체의 상부에 설치되며, 상기 바닥에 수직인 방향으로 천정의 이미지를 촬상하는 상방 카메라; 및

상기 상방 카메라가 촬상한 천정의 이미지 정보를 이용하여 위치를 인식하고, 상기 하방 카메라가 촬상한 상기 바닥의 이미지 정보를 이용하여 상기 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하며, 인식된 위치정보와 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 6.**

제 5 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 하방 카메라에 의해 촬상된 현재 바닥의 이미지 정보와 이전에 상기 하방 카메라에 의해 기억된 바닥의 이미지 정보를 비교하여 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 7.**

제 6 항에 있어서, 상기 하방 카메라가 상기 바닥을 촬상하는 속도는 1500번/초인 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 8.**

제 7 항에 있어서, 상기 본체의 하부에 설치되며, 상기 하방 카메라가 촬상하는 지역이 주변 지역보다 밝도록 비추주는 조명을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

**청구항 9.**

본체와, 상기 본체의 하부에 설치된 복수의 바퀴를 구동하는 구동부와, 상기 본체의 상부에 설치되며 주행방향에 수직한 방향으로 천정의 이미지를 촬상하는 상방 카메라를 포함하는 로봇청소기; 및 상기 로봇청소기와 무선으로 교신하는 원격제어기;를 포함하는 로봇청소기 시스템에 있어서,

상기 로봇청소기는 본체 하부의 상기 복수의 바퀴 사이에 설치되며, 주행방향에 수직한 상기 바닥의 이미지를 연속적으로 촬상하는 하방 카메라를 포함하며,

상기 원격제어기는 상기 하방 카메라가 촬상한 상기 바닥의 이미지 정보를 이용하여 상기 복수의 바퀴의 주행거리와 주행방향을 인식하고, 인식된 주행거리와 주행방향을 이용하여 목적하는 작업에 대응되게 상기 로봇청소기의 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기 시스템.

**청구항 10.**

제 9 항에 있어서, 상기 원격 제어기는 상기 하방 카메라에 의해 촬상된 현재 바닥의 이미지 정보와 이전에 상기 하방 카메라에 의해 기억된 바닥의 이미지 정보를 비교하여 바퀴의 주행거리주행방향도를 인식하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기 시스템.

**청구항 11.**

제 10 항에 있어서, 상기 하방 카메라가 상기 바닥을 촬상하는 속도는 1500번/초인 것을 특징으로 하는 로봇청소기 시스템.

**청구항 12.**

제 11 항에 있어서, 상기 본체의 하부에 설치되며, 상기 하방 카메라가 촬상하는 지역이 주변 지역보다 밝도록 비추주는 조명을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기 시스템.

**청구항 13.**

하방 카메라를 구비하는 로봇청소기의 제어방법에 있어서,

작업명령신호가 입력되면, 작업에 대응되는 목적 위치까지의 주행 경로를 산출하는 단계;

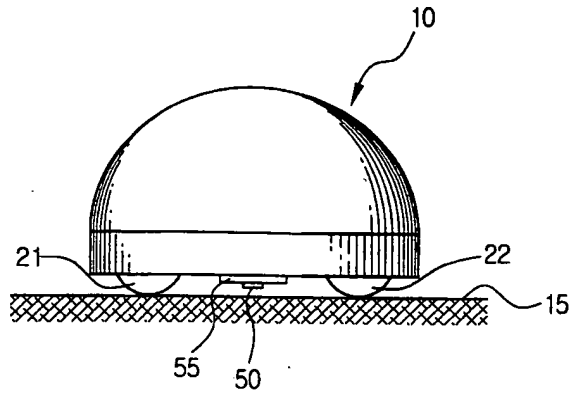
상기 하방 카메라에 의해 촬상된 바닥 이미지를 저장하는 단계;

산출된 주행경로에 따라 상기 로봇청소기를 주행시키는 단계; 및

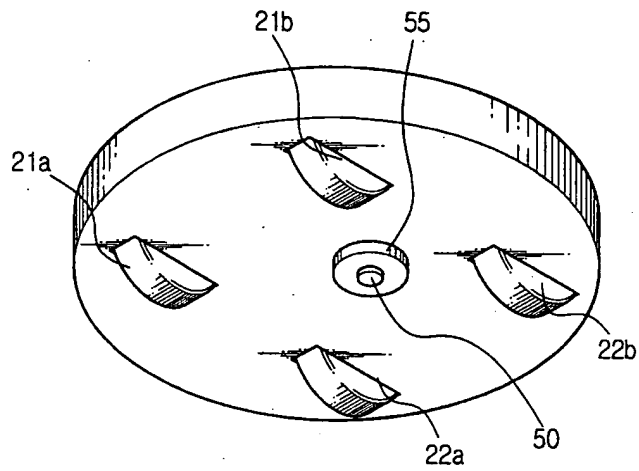
저장된 바닥 이미지와 현재 상기 하방 카메라에 의해 촬상된 바닥 이미지를 비교하여 상기 로봇청소기의 주행 거리 및 진행 각도를 산출하고 상기 주행경로를 보정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

도면

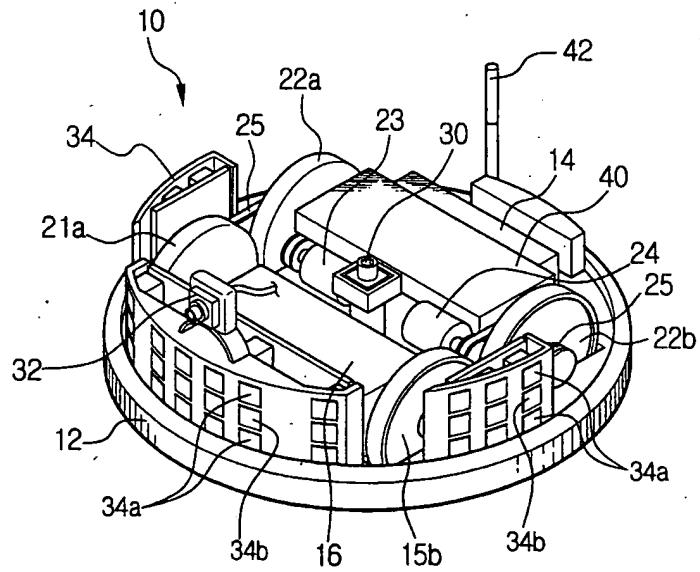
도면1

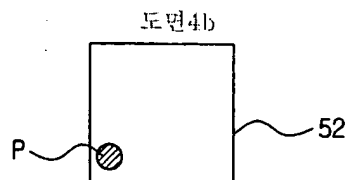
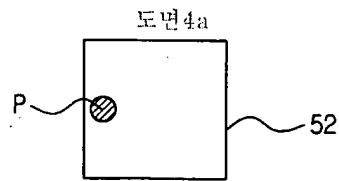
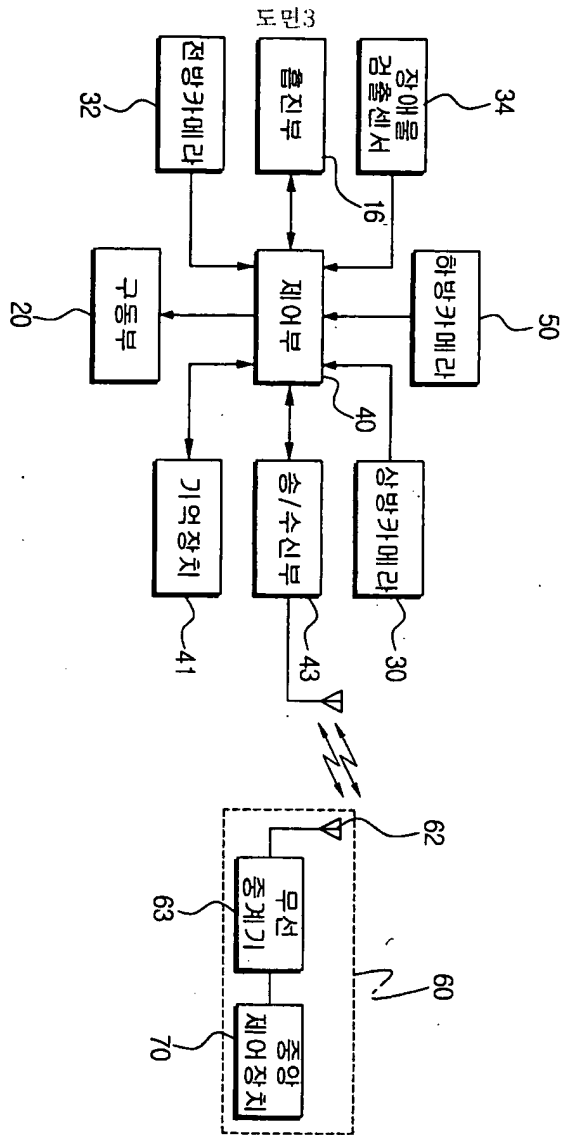


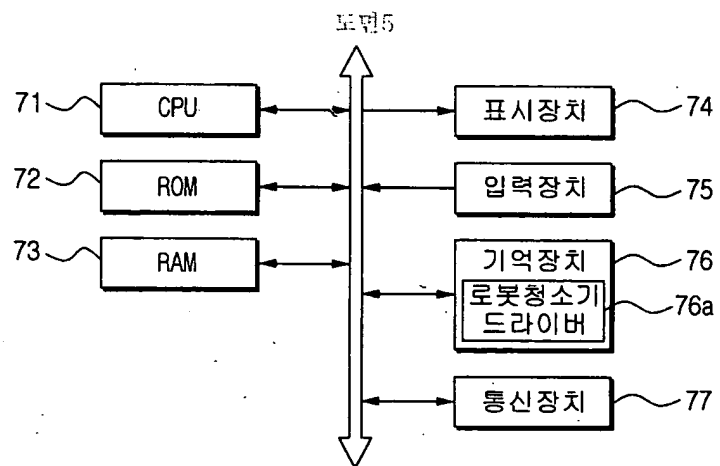
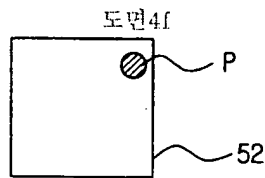
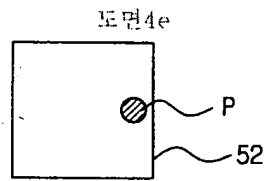
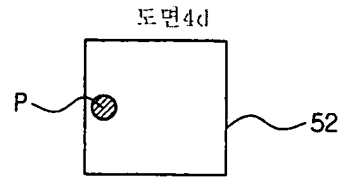
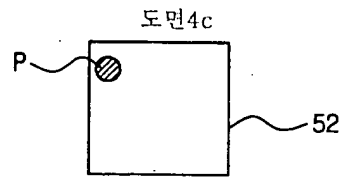
도면2a



도면2b







도면6

